

нии железобетонных силосных сооружений: Сб. науч. тр. Вып. 3 / Под ред. Трухлова А.М. – Саратов: СПИ, 1971. – С. 84-188.

8.Осипов М.М. Исследования на моделях движения сыпучего в силосах // Строительная механика и расчет сооружений. – 1968. – № 2. – С. 13-14.

9.Шагивалеев К.Ф. Исследование круглого силоса при действии локальных нагрузок // Исследования напряженного состояния железобетонных силосных сооружений: Сб. науч. тр. Вып. 3 / Под ред. Трухлова А.М. – Саратов: СПИ. – 1971. – С. 27-34.

10.Хороший И.С., Красичкова-Терновская Н.Ф. Давление сыпучего материала на различные конструкции и устройства, помещенные внутри силоса // Исследования напряженного состояния железобетонных силосных сооружений: Сб. науч. тр. Вып.4. – Саратов: СПИ, 1975. – С. 123-128.

11.Collins R. Determining Pressures in Cylindrical Storage Structures // Transactions, American Society of Agricultural Engineering. – 1963, vol. 6. – P. 98-103.

12.Lenczner D. An Investigation into the Behaviour of Sand in a Model Silo // The Structural Engineer, 1963. – v. 41. – № 12. – P. 389-398.

13.Pieper K., Wenzel F. Druckverhältnisse in Silozellen. Berlin - Munchen, 1964.

14.Дубынин Н.Г., Щекотихин Б.Н. Причины разрушения силосных башен и рекомендации по их предотвращению. – Новосибирск: Изд. СО АН СССР, 1965. – 24 с.

Получено 13.04.2001

УДК 621.315

В.Ф.ЖУКОВ, канд. техн. наук, П.В.БАКУМЕНКО

Харьковская государственная академия городского хозяйства

К ВОПРОСУ УПРОЩЕННОГО РАСЧЕТА УНИФИЦИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СВОБОДНОСТОЯЩИХ ОПОР

Рассматривается методика упрощенного расчета унифицированных железобетонных свободностоящих опор воздушной линии электропередачи, позволяющая достаточно просто оценить прочность стойки опоры.

При проектировании линий электропередачи (ЛЭП) используется упрощенный расчет, рекомендуемый для унифицированных железобетонных свободностоящих опор (Справочник по проектированию линий электропередачи. Под ред. М.А.Реута и С.С.Рокотяна. – М.: Энергия, 1980. Далее по тексту: Справочник).

По методике, описанной в Справочнике (с.128), определяется изгибающий момент M_n в опорном сечении для недеформированной стойки, создаваемый горизонтальными и вертикальным нагрузками. Прогибы стойки под нагрузкой для определения дополнительных изгибающих моментов от вертикальных сил находят методом последовательных приближений. При вычислении прогибов первого приближения определяют кривизну в опорном сечении для предельного изгибающего момента для данной стойки M_{np} . Очевидно, и величина прогибов будет соответствовать этому моменту. По значениям проги-

бов вычисляют следующее приближение изгибающего момента. В этом случае процесс определения изгибающего момента для деформированной стойки происходит от большего ($M_{пр}$) к расчетному моменту.

Вычисления показывают, что расчетный момент обычно превышает момент для недеформированной стойки на 3-10%. Поэтому для ускорения вычислений нужно в качестве первого приближения принять $M_1 = 1,06M_n$.

Ниже приведена предлагаемая нами методика упрощенного расчета свободностоящих железобетонных опор ЛЭП. Некоторые данные находятся в различных разделах Справочника и определить их довольно сложно.

1.Определяем изгибающий момент в опорном сечении M_n для недеформированной опоры при рассматриваемом сочетании нагрузок. Находим первое приближение момента:

$$M_{j=1} = 1,06M_n.$$

2.Вычисляем равнодействующую горизонтальных сил P_i :

$$Q = \sum P_i.$$

3.По величине соответствующего приближения изгибающего момента M_j находим высоту приложения равнодействующей горизонтальных нагрузок:

$$H_j = M_j / Q.$$

4.По графикам Справочника [с.129, рис.6-31; с.131, рис.6-32] по значению момента M_j определяем величину кривизны стойки ($1/\rho_j$). Если $M_j = M_T$ (M_T – момент трещинообразования [с.130, табл.6-22], то значение $(1/\rho_j) = (1/\rho_T)$, где $(1/\rho_T)$ – наименьшее значение кривизны по указанным графикам. При $M_j < M_T$ кривизну находим по линейной интерполяции:

$$(1/\rho_j) = (1/\rho_T) \cdot M_j / M_T.$$

5.Вычислям прогибы стойки f на отметках высот h_i приложения нагрузок по таким формулам [с.128]:

$$\text{при } h_i \leq H_j \quad f_{ij} = h_i^2 (1/\rho_j) (1,5 - 0,5\nu_j) / 3 + \beta_j (h_i + 2h_0 / 3);$$

при $h_i > H_j$ $f_{ij} = H_i^2 (1/\rho_j)(1,5\nu_j - 0,5)/3 + \beta_j(h_i + 2h_0/3)$.

Здесь $\nu_j = h_{\max}/h_{\min}$; h_{\max} и h_{\min} – большая и меньшая из высот H_j и h_i ; h_0 – глубина заделки стойки; β_j – угол поворота стойки в заделке [с.142]; при закреплении стойки без ригелей

$$\beta_j = 3Q(6H_j/h_0 + 3)\nu_0/(4E_0h_0^2);$$

при закреплении стойки с помощью ригелей (или при наличии плиты у фундамента)

$$\beta_j = 3Q[(6H_j/h_0 + 5)\nu_0 + (6H_j/h_0 + 1)\nu_n]/(8E_0h_0^2);$$

E_0 – модуль деформации основания [с.133, табл.7-1]; ν_0 , ν_0 , ν_n – безразмерные коэффициенты, определяемые по графику [с.142, рис.7-4].

6.Вычисляем следующее приближение изгибающего момента:

$$M_{j+1} = M_n + \sum G_i f_{ij},$$

где G_i – вертикальная нагрузка на отметке h_i .

7.Находим относительное значение разности изгибающих моментов Δ_j и сравниваем с заданным значением ε точности вычислений:

$$\Delta_{j+1} = (M_{j+1} - M_j)/M_{j+1} \leq \varepsilon.$$

Если неравенство не выполняется, то расчет повторяем с пункта 3 для вычисления нового приближения момента. Если же неравенство выполняется, то процесс уточнения момента прекращаем и проверяем выполнение условия прочности

$$n \cdot M_{j+1} \leq M_{np},$$

где n – коэффициент запаса прочности.

Проведены расчеты для нормального режима при гололеде промежуточной опоры ПБ 110-5 для провода АС 120/19 ЛЭП напряжением 110 кВ для IV района гололедности и IV ветрового района, пролеты 150 м. Результаты расчетов значений изгибающего момента в опорном сечении стойки по предлагаемой методике и методике Справочника приведены в таблице.

Таким образом, расчеты показывают, что предложенная методика вычислений позволяет уже на третьем шаге для рассматриваемого нагружения получить весьма точные значения изгибающего момента. При этом можно ограничиться точностью вычислений $\varepsilon=5-7\%$, так как следующее приближение отличается от предыдущего менее 1%.

Приближение, j	Вычисления по предложенной методике			Вычисления по методике Справочника			
	1	2	3	1	2	3	4
Величина изгибающего момента M_j , кН·м	228,7	241,7	242,56	319,5	260	243,5	242,6
Относительное значение разности моментов Δ_{j+1} , %	—	5,4	0,3	—	17	6,8	0,37

Примечание: Величина изгибающего момента для недеформированной стойки $M_n=215,8$ кН·м. Предельный изгибающий момент $M_{np}=319,5$ кН·м [Справ., с.262].

Получено 20.04.2001

УДК 711.58.585

М.В.ГУБИНА, канд. архит., А.В.АВВАКУМОВ

Харьковская государственная академия городского хозяйства

РАЗВИТИЕ РЕКРЕАЦИИ ЗАПАДНОГО БЕРЕГА КРЫМА ПУТЕМ РЕНОВАЦИИ ЗАБРОШЕННЫХ ВОЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Рассматриваются возможности использования рекреационного потенциала заброшенных военных территорий с целью создания комфортной архитектурно-планировочной среды.

Одна из важнейших проблем Крымской Автономии в сложившейся социально-экономической ситуации – существование "мертвых" населенных пунктов, лишенных своего градообразующего фактора. Безработица, низкий уровень жизни населения, моральный и физический износ инфраструктуры населенных пунктов, отсутствие должного внимания со стороны властей заставляют задуматься над этой проблемой и предложить свои варианты возрождения заброшенных территорий. По просьбе Евпаторийского городского совета объектом исследования был выбран поселок городского типа Мирный, расположенный в 30 км к юго-западу от Евпатории. Исследуемый участок побережья характеризуется однообразным, степным ландшафтом со слабовыраженным перепадом отметок рельефа и малым количеством зеленых насаждений. Природными акцентами являются Черное море и озеро Донузлав. Наиболее урбанизированный участок – зона Евпатория-Саки.

Поселок Мирный возник в 1956г. как жилое образование при создаваемом на этой территории крупном морском торговом порту. В 1960г. порт был перепрофилирован в военно-морскую базу стратегического назначения, а поселок отдан под размещение семей военно-